

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-123340

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

G02B 6/122

(21)Application number : 08-280744

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 23.10.1996

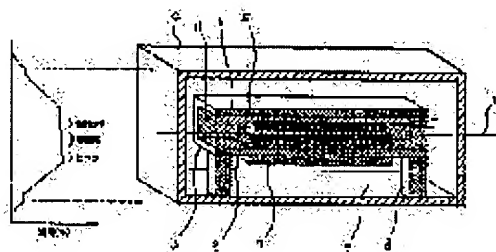
(72)Inventor : TAKASUGI SATORU
SHIDA MASAYUKI
KAJIYAMA SHINICHI

(54) WAVEGUIDE TYPE OPTICAL MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the waveguide type optical module which can accurately adjust the temperature of a waveguide element.

SOLUTION: The waveguide type optical module constituted by additionally providing a heater 7 and a temperature sensor 5 for temperature adjustment to the waveguide element whose wavelength characteristics depend upon temperature is provided with resin 11 for improving the heat conductivity between the temperature sensor 5 and waveguide element 2 in contact with the surface of the temperature sensor 5 and the surface of the waveguide element 2. The heat conduction of the resin eliminate the temperature difference between the temperature sensor 5 and waveguide element 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-123340

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/122

識別記号

F I

G 0 2 B 6/12

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-280744

(22) 出願日 平成8年(1996)10月23日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 高杉 哲

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社オプトロシステム研究所内

(72) 発明者 志田 真之

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社オプトロシステム研究所内

(72) 発明者 梶山 真一

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社オプトロシステム研究所内

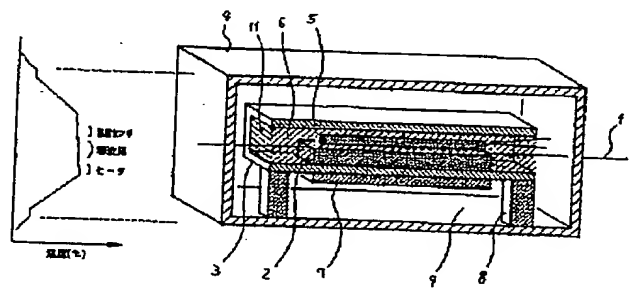
(74) 代理人 弁理士 網谷 信雄

(54) 【発明の名称】 導波路型光モジュール

(57) 【要約】

【課題】 導波路素子の温度が正確に調節できる導波路型光モジュールを提供する。

【解決手段】 波長特性が温度に依存する導波路素子に温度調節のためのヒータ7と温度センサ5とを添えて設けた導波路型光モジュールにおいて、上記温度センサ5と上記導波路素子2との間の熱伝導性を高めるための樹脂11が上記温度センサ5の表面及び上記導波路素子2の表面に接触して設けられている。樹脂の熱伝導により温度センサ5と導波路素子2との温度差がなくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 波長特性が温度に依存する導波路素子に温度調節のためのヒータと温度センサとを添えて設けた導波路型光モジュールにおいて、上記温度センサと上記導波路素子との間の熱伝導性を高めるための樹脂が上記温度センサの表面及び上記導波路素子の表面に接触して設けられていることを特徴とする導波路型光モジュール。

【請求項2】 上記温度センサと上記導波路素子とをひとつの筐体内に收容し、その筐体内の隙間部分に上記樹脂を充填したことを特徴とする請求項1記載の導波路型光モジュール。

【請求項3】 上記温度センサを上記導波路素子の表面に張り付け、この温度センサの周囲に上記樹脂を盛り付けたことを特徴とする請求項1記載の導波路型光モジュール。

【請求項4】 上記樹脂の盛り付け高さを上記導波路素子の表面から上記温度センサが突き出す高さよりも低くしたことを特徴とする請求項3記載の導波路型光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導波路素子の温度調節を必要とする導波路型光モジュールに係り、特に、導波路素子の温度が正確に調節できる導波路型光モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】波長多重の導波路型光合分波器等を構成する導波路型光モジュールには、波長特性が温度に依存する導波路素子を用いたものがあり、所望の波長特性を維持するには温度調節を必要とする。

【0003】従来の導波路型光モジュールは、図3又は図4のような構造になっている。

【0004】図3に示される導波路型光モジュールは、光ファイバ1に接続された導波路素子2が接着剤等によって筐体（第1の筐体）3に固定され、この第1の筐体3がカバー（第2の筐体）4に收容され、この第2の筐体4は封止されている。第1の筐体3の内部には導波路素子2を温度調節するために用いる温度センサ5が收容されている。また、第1の筐体3の底部外側には導波路素子2を第1の筐体3と共に昇温するためのヒータ7が接着剤等によって取り付けられている。第1の筐体3は、台座8を介して第2の筐体4に取り付けられており、第1の筐体3と第2の筐体4との間には空間9からなる断熱層が形成されている。

【0005】導波路型光モジュールの外部には温度コントローラを設け、温度センサ5で検出される温度に応じてヒータ7を制御することにより、導波路素子2の温度調節を行い、これによって所望の波長特性を維持することができる。ヒータ等の発熱体の代わりにバルチエ素子

等の吸熱体を設けて、冷却による温度調節を行うようにしてもよい。

【0006】図4に示される導波路型光モジュールは、筐体10の表面に導波路素子2を固定し、導波路素子2の表面に温度センサ5を接着剤等によって固定し、筐体10の裏面にヒータ7を取り付けたものである。この構造の導波路型光モジュールにあっても、外部に設けた温度コントローラにより導波路素子2の温度調節を行い、所望の波長特性を維持することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来技術の問題点は、図3に付記された導波路型光モジュールを上下に横断する方向の温度分布から判るように、導波路素子2と温度センサ5とは若干の温度差が生じている。これは、ヒータ7で発生した熱が第1の筐体3を伝導して導波路素子2が昇温されるのに対し、さらにこの導波路素子2より第1の筐体3内の導波路素子2と温度センサ5との隙間部分6の空気を介して温度センサ5に熱が伝わることになるから、導波路素子2と温度センサ5との温度差が生じるのである。

【0008】また、図4の導波路型光モジュールの場合、ヒータ7によって昇温された導波路素子2の表面から温度センサ5が突き出した構造となっているから、温度センサ5は外気により冷却されてしまい、導波路素子2の温度よりも低い温度が検出されることになる。例えば、ヒータ7によって導波路素子2を80℃に昇温し、外気温度が0℃であった場合に、導波路素子2の表面から外気中に突き出した温度センサ5は、冷却されて69℃になってしまう。

【0009】このように、図3、図4のいずれの導波路型光モジュールにあっても、導波路素子2と温度センサ5との温度差が生じる。導波路素子2の温度は温度センサ5で検出した温度に基づき調節しているので、導波路素子2と温度センサ5との温度差が生じていると、温度センサ5が所望の温度になっているときには、導波路素子2はそれより上記温度差分だけ高い温度となり、導波路素子2の温度特性に応じて温度差分の波長特性ずれが起きてしまう。

【0010】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、導波路素子の温度が正確に調節できる導波路型光モジュールを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、波長特性が温度に依存する導波路素子に温度調節のためのヒータと温度センサとを添えて設けた導波路型光モジュールにおいて、上記温度センサと上記導波路素子との間の熱伝導性を高めるための樹脂が上記温度センサの表面及び上記導波路素子の表面に接触して設けられているものである。

【0012】上記温度センサと上記導波路素子とをひと

つの筐体内に收容し、その筐体内の隙間部分に上記樹脂を充填してもよい。

【0013】上記温度センサを上記導波路素子の表面に張り付け、この温度センサの周囲に上記樹脂を盛り付けてもよい。

【0014】上記樹脂の盛り付け高さを上記導波路素子の表面から上記温度センサが突き出す高さよりも低くしてもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0016】図1に示されるように、本発明の第1の実施形態による導波路型光モジュールは、光ファイバ1に接続された導波路素子2が接着剤等によって筐体（第1の筐体）3の底部内側に固定され、この第1の筐体3がカバー（第2の筐体）4内に收容され、この第2の筐体4は封止されている。第1の筐体3の内部には、導波路素子2を温度調節するために用いる温度センサ5が收容されていると共に、第1の筐体3内の隙間部分6に樹脂11が充填されている。樹脂11には熱伝導性に優れたシリコン樹脂が使用されている。また、第1の筐体3の底部外側には導波路素子2を第1の筐体3と共に昇温するためのヒータ7が接着剤等によって取り付けられている。なお、このヒータ7は第1の筐体3の内部に設けてもよい。第1の筐体3は、台座8を介して第2の筐体4に取り付けられており、第1の筐体3と第2の筐体4との間には空間からなる断熱層9が形成されている。

【0017】本発明の導波路型光モジュールは、第1の筐体3内の隙間部分6に樹脂11が充填されているため、温度センサ5と導波路素子2との間は樹脂11で埋め込まれていることになる。従って、導波路素子2から温度センサ5へは樹脂11を介して熱伝導することになり、従来に比べて熱が伝わりやすくなる。図1に付記された導波路型光モジュールを上下に横断する方向の温度分布によれば、ヒータ7から温度センサ5まではほぼ平坦な温度分布になっている。従来の導波路型光モジュールに比べると、同じだけ加熱したときの導波路素子2の温度は低くなるが、温度差は小さくなる。従って、温度センサ5が所望の温度になるよう温度調節すれば、導波路素子2も同じ所望の温度になるから、波長特性ずれは生じない。

【0018】次に、本発明の第2の実施形態を説明する。

【0019】図2に示される導波路型光モジュールは、光ファイバ1に接続された導波路素子2が接着剤等によって筐体10の表面に固定され、筐体10の裏面にヒータ7が取り付けられている。導波路素子2の表面には温度センサ5が接着されている。温度センサ5の周囲には導波路素子2の表面上に樹脂11が盛り付けられている。樹脂11には熱伝導性に優れたシリコン樹脂が使

用されている。樹脂11の盛り付け高さAと導波路素子2の表面から温度センサ5が突き出す高さBとの関係は、

$$A \leq B$$

となっている。即ち、温度センサ5は全部が樹脂11に埋め込まれるのではなく、頂部を露出させている。

【0020】この導波路型光モジュールにあつては、温度センサ5の周囲に樹脂11が盛り付けられているため、温度センサ5の両脇と導波路素子2との間は樹脂11で埋め込まれている。従って、導波路素子2から温度センサ5へは樹脂11を介して良く熱伝導することになると共に、温度センサ5の表面から表面熱伝導によって外氣中に熱が放散することが防止される。このため従来に比べて温度差は小さくなる。ただし、温度センサ5の突き出している頂部の上にも樹脂11を盛り、樹脂11の高さAを温度センサ5の高さBよりも高くしてしまうと、樹脂自体が放熱媒体となるため効果が期待できなくなる。

【0021】温度センサ5と導波路素子2との温度差が小さいので、温度センサ5が所望の温度になるよう温度調節すれば、導波路素子2も同じ所望の温度になるから、波長特性ずれは生じない。

【0022】なお、上記2つの実施形態において、ヒータ等の発熱体の代わりにペルチェ素子等の吸熱体を設けて、冷却による温度調節を行うようにしてもよいことは勿論である。

【0023】

【発明の効果】本発明は次の如き優れた効果を発揮する。

【0024】（1）温度センサと導波路素子との温度差が小さくなるので、導波路素子の温度が正確に調節でき、波長特性ずれは生じなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の導波路型光モジュールの温度分布特性付き断面斜視図である。

【図2】本発明の導波路型光モジュールの断面拡大図付き斜視図である。

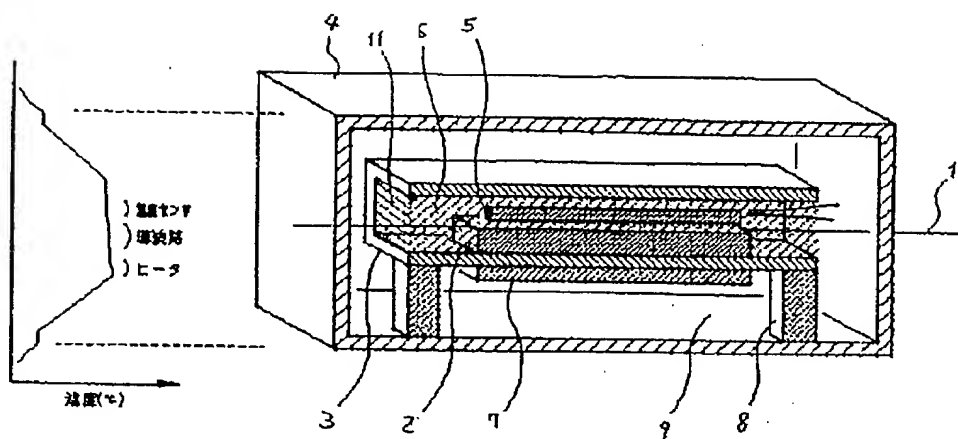
【図3】従来の導波路型光モジュールの温度分布特性付き断面斜視図である。

【図4】従来の導波路型光モジュールの断面拡大図である。

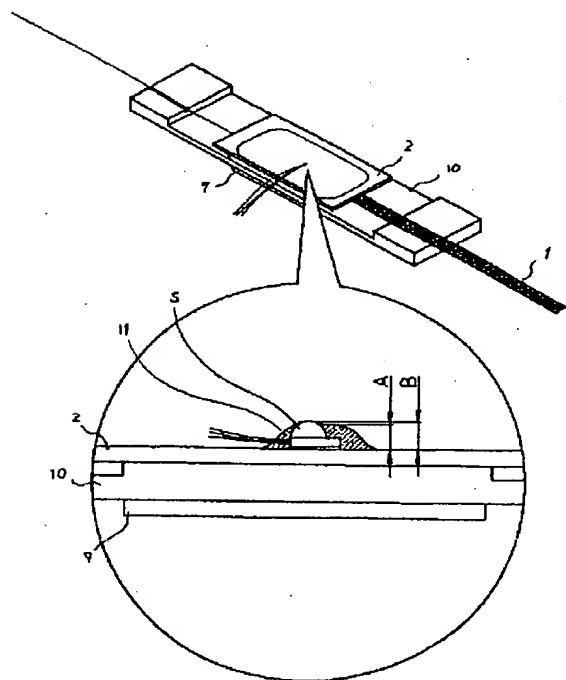
【符号の説明】

- 2 導波路素子
- 3 筐体（第1の筐体）
- 5 温度センサ
- 6 隙間部分
- 7 ヒータ
- 10 筐体
- 11 樹脂

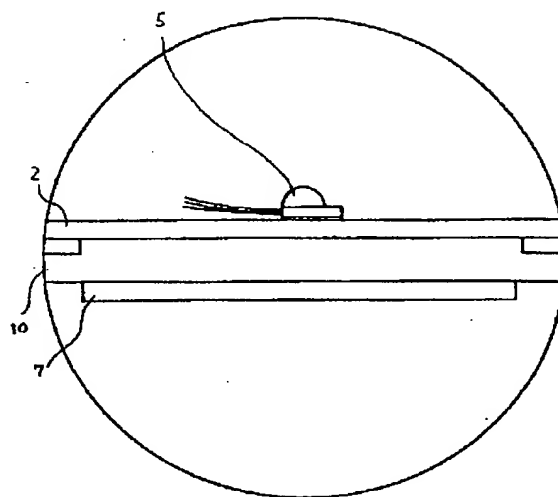
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

